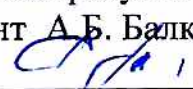


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

Факультет – «Строительство и землеустройство»

Кафедра - «Природообустройство»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
доцент **А.Б. Балкизов**

« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.11 ГИДРАВЛИКА СООРУЖЕНИЙ

Направление подготовки **20.03.02 Природообустройство и водопользование**

Направленность (профиль) **«Инженерные системы сельскохозяйственного
водоснабжения, обводнения и водоотведения»**

Квалификация выпускника - **бакалавр**

Курс обучения - **3 (3)**

Семестр - **5 (5)**

Форма обучения - **очная (заочная)**

Нальчик - 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.В.11 «Гидравлика сооружений» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.003.02 «Природообустройство и водопользование», утвержденного приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. N 699 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

ст.преп.  Л.Б.Озрокова

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Природообустройство»

Протокол от « 22 » мая 2025 г. № 11

И.о. заведующий кафедрой

к. т. н., доцент  А.Б. Балкизов

Одобрено методической комиссией факультета «Строительство и землеустройство»

Протокол от « 23 » мая 2025 г. № 4

Председатель МК факультета «Строительство и землеустройство»

к. т. н., доцент  А.Б. Балкизов

Согласовано:

Директор научной библиотеки

« 22 » мая 2025 г.



И. А. Шогенова

1. Цели и задачи дисциплины.

Целью дисциплины является получение студентами знаний относительно открытых русел, каналов, видах движения воды в них; водоподпорных, водосбросных и других сооружениях; ознакомление студентов с основными задачами при проектировании каналов и сооружений на них, способами и методами их решений.

Задачи дисциплины является:

- изучение основных законов движения жидкостей в открытых руслах;
- овладение основными методами расчета гидравлических параметров потока и сооружений;
- приобретение навыков использования основных уравнений гидравлики;
- овладение основными методами расчета гидравлических параметров потока для решения прикладных задач в области природоохранного и водохозяйственного строительства;
- получение навыков решения прикладных задач в строительстве;
- выработка умений экспериментального исследования и анализа характеристик сооружений специального назначения (гасителей энергии).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Коды компетенций	Результаты освоения образовательной программы (компетенция или содержание достигнутого уровня освоения компетенции)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-3	способен к организации работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	ИД-1 _{ПК-3} Демонстрирует знания и владеет методами организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения. ИД-2 _{ПК-3} Умеет решать задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	Знать: основные законы движения жидкости в открытых руслах, определять задачи при проектировании каналов, способы их решения; Уметь: решать различные задачи при проектировании и эксплуатации открытых каналов, определять основные параметры гидравлических потоков, определять параметры каналов и водосливов; Владеть: навыками решения поставленных гидравлических задач, организации комплекса работ по строительству и эксплуатации инженерных систем водоснабжения, обводнения и водоотведения
ПК-4	способен к организации работ по ведению активного мониторинга природно-техногенных систем, определению их технического и экологического состояния	ИД-1 _{ПК-4} Демонстрирует знания и владеет методами организации работ по ведению активного мониторинга природно-техногенных систем, определению их технического и экологического	Знать: методы организации работ по мониторингу открытых русел и природно-техногенных систем; Уметь: проводить наблюдения на открытых руслах и каналах, определять экологическое состояние природно-техногенной

		гического состояния ИД-2 _{ПК-4} Умеет приме- нять в практической деятельности знания методов организации работ по ведению ак- тивного мониторинга природно-техногенных систем, определению их технического и эколо- гического состояния.	ситуации; Владеть: навыками организа- ции мониторинга на открытых каналах, гидротехнических со- оружений на них, методами обработки полученных данных, решения различных гидравли- ческих прикладных задач
--	--	---	--

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Гидравлика сооружений» является дисциплиной, входящей в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 (модуля), включённой в учебный план направления подготовки **20.03.02 Природообустройство и водопользование** по направленности «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и на самостоятельную работу.

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	5	5
	З.е., часов	З.е., часов
1. Контактная работа з.е./час, в том числе (час):	2,14/77	0,56/20
Лекции	18 (4*)	6 (2*)
лабораторные работы	36 (6*)	6 (2*)
практические занятия	18 (4*)	6
групповые консультации	1	1
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-
промежуточная аттестация: зачет	1	1
2.Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	1,86/67	3,44/124
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготов- ка к лабораторным работам	40	119
подготовка к промежуточной аттестации	27	5
Общая трудоемкость з.е./час	4/144	4/144

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Сам. раб.
	Лекции	Лаборатор. занятия	Практич. занятия	Сам. изуч. отд. тем
1. Введение. Понятие русловой гидравлики.	2	-	-	4
2. Дифференциальное уравнение равномерного движения в открытом русле.	2	4	2	4

3. Формы свободной поверхности потоков.	2	4 (2*)	2	4
4. Гидравлические прыжки. Виды прыжков.	2 (2*)	4 (1*)	2	4
5. Водосливы.	2	6 (2*)	2 (2*)	6
6. Водосливы с широким порогом	2	4 (1*)	4	4
7. Водосливы практического профиля криволинейного очертания.	2	4 (2*)	2	4
8. Сопряжение бьефов. Виды гасителей энергии.	2 (2*)	6	4	4
9. Фильтрация из каналов и открытых русел.	2	4	2 (2*)	6
Итого по дисциплине	18 (4*)	36 (6*)	18 (4*)	40

4.2. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Сам. раб.
	Лекции	Лаборатор. занятия	Практич. занятия	Сам. изуч. отд. тем
1. Введение. Понятие русловой гидравлики.	1	- (2*)	-	10
2. Дифференциальное уравнение равномерного движения в открытом русле.	1		-	15
3. Формы свободной поверхности потоков.	1	1	1	15
4. Гидравлические прыжки. Виды прыжков.	- (2*)	1		20
5. Водосливы.	1	2	3	20
6. Сопряжение бьефов. Виды гасителей энергии.	1	1	1	20
7. Фильтрация из каналов и открытых русел.	1	1	1	19
Итого по дисциплине	6 (2*)	6 (2*)	6	119

4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Введение. Понятие русловой гидравлики.	ЛЕКЦИЯ № 1. Тема: «Понятие русловой гидравлики» Введение. Цели и задачи курса. Понятие русловой гидравлики.	2	1
2	Дифференциальное уравнение равномерного движения в открытом русле.	ЛЕКЦИЯ № 2. Тема: «Дифференциальное уравнение равномерного движения в открытом русле». Призматические и непризматические русла. Основные виды установившегося движения. Удельная энергия потока и сечения. Спокойные и бурные потоки. Крити-	2	1

		ческая глубина. Критический уклон.		
3	Формы свободной поверхности потоков.	ЛЕКЦИЯ № 3. Тема: «Формы свободной поверхности потока». Формы свободной поверхности потока в открытых призматических руслах с прямым уклоном дна. Формы свободной поверхности с нулевым и обратным уклоном дна. Неустановившееся движение в открытых руслах	2	1
4	Гидравлические прыжки.	ЛЕКЦИЯ № 4. Тема: «Гидравлический прыжок». Виды прыжков. Структура совершенного гидравлического прыжка. Прыжковая функция и расчет сопряженных глубин.	2 (2*)	- (2*)
5	Водосливы.	ЛЕКЦИЯ № 5. Тема: «Водосливы». Классификация водосливов. Формула расхода водослива. Водосливы с тонкой стенкой. Боковое сжатие и подтопление водосливов с тонкой стенкой. Водосливы – водомеры. Тарировка водосливов.	2	1
6	Водосливы с широким порогом	ЛЕКЦИЯ № 6. Тема: «Водосливы с широким порогом». Истечение через водослив с широким порогом. Неподтопленный водослив с широким порогом с учетом бокового сжатия и без бокового сжатия.	2	-
7	Водосливы практического профиля криволинейного очертания.	ЛЕКЦИЯ № 7. Тема: «Водосливы практического профиля криволинейного очертания». Водосливы с безвакуумным практическим криволинейным профилем. Подтопление водосливов. Учет бокового сжатия. Расчет сжатой глубины. Условия подтопления водослива.	2	-
8	Сопряжение бьефов. Виды гасителей энергии.	ЛЕКЦИЯ № 8. Тема: «Сопряжение бьефов». Возможные схемы сопряжения. Виды гасителей энергии. Водобойный колодец. Водобойная стенка. Комбинированный гаситель энергии.	2 (2*)	1
9	Фильтрация из каналов и открытых русел.	ЛЕКЦИЯ № 9. Тема: «Фильтрация из каналов». Фильтрационные свойства грунтов. Скорость фильтрации. Коэффициент фильтрации. Фильтрация из каналов и открытых русел.	2	1
		Итого по дисциплине	18 (4*)	6 (2*)

4.3.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема практического занятия	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Движение жидкости в открытых руслах	Практич. занятие № 1. Исследование равномерного движения потока в открытом русле методом Агроскина.	2	
2	Формы свободной поверхности в открытых руслах	Практич. занятие № 2. Расчёт параметров и построение свободной поверхности потока в открытом русле.	2	1
3	Неустановившееся движение в открытых руслах	Практич. занятие № 3. Определение параметров гидравлического прыжка.	2	
4	Водосливы	Практич. занятие № 4. Исследование работы водослива с тонкой стенкой.	2 (2*)	3
5	Водослив с ши-	Практич. занятие № 5. Исследование работы водо-	4	1

	роким порогом	слива с широким порогом		
6	Водослив прак- тического про- филя	Практич. занятие № 6. Исследование работы водо- слива практического профиля криволинейного очерта- ния.	2	1
7	Сопряжение бьефов	Практич. занятие № 7. Исследование работы гасите- лей энергии.	4	
8	Фильтрация из каналов	Практич. занятие № 8. Построение депрессионной кривой.	2 (2*)	
		Итого по дисциплине	18 (4*)	6

4.3.3. Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторного занятия	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Дифференци- альное уравне- ние равномерно- го движения в открытом русле.	Лаборатор. занятие № 1. Исследование равномерно- го движения жидкости в открытом русле. Лаборатор. занятие № 2. Исследование неравномер- ного движения жидкости в открытом русле	2 2	- (2*)
2	Формы свобод- ной поверхности потоков.	Лаборатор. занятие № 3. Определение параметров потока и построение линии свободной поверхности при равномерном движении потока жидкости в от- крытом русле. Лаборатор. занятие № 4. Определение параметров потока и построение линии свободной поверхности при неравномерном движении потока жидкости в от- крытом русле.	2 (2*) 2	1
3	Гидравлические прыжки. Виды прыжков.	Лаборатор. занятие № 5. Определение параметров отогнанного гидравлического прыжка. Лаборатор. занятие № 6. Определение параметров надвинутого гидравлического прыжка.	2 (1*) 2	1
4	Водосливы.	Лаборатор. занятие № 7. Определение параметров работы водослива с тонкой стенкой. Лаборатор. занятие № 8. Лабораторное исследование работы треугольного водослива-водомера. Лаборатор. занятие № 9. Определение параметров при истечении через водослив с тонкой стенкой в под- топленном режиме.	2 (2*) 2 2	2 - -
5	Водосливы с широким поро- гом	Лаборатор. занятие № 10. Определение параметров работы водослива с широким порогом в неподтоплен- ном режиме работы. Лаборатор. занятие № 11. Определение параметров работы водослива с широким порогом в подтоплен- ном режиме работы.	2 (1*) 2	- -
6	Водосливы практического профиля криво- линейного очер- тания.	Лаборатор. занятие № 12. Лабораторное исследова- ние работы водослива практического профиля криво- линейного очертания в неподтопленном режиме рабо- ты и в подтопленном. Лаборатор. занятие № 13. Лабораторное исследова- ние работы водослива практического профиля криво- линейного очертания в неподтопленном режиме рабо- ты и в подтопленном.	2 (2*) 2	- -
7	Сопряжение бьефов. Виды	Лаборатор. занятие № 14. Определение параметров работы водобойного колодца.	2	1

	гасителей энергии.	Лаборатор. занятие № 15. Определение параметров работы водобойной стенки.	2	-
		Лаборатор. занятие № 16. Определение параметров работы комбинированного гасителя энергии.	2	-
8	Фильтрация из каналов и открытых русел.	Лаборатор. занятие № 17. Исследование движения грунтовых вод из открытых русел.	2	1
		Лаборатор. занятие № 18. Исследование фильтрации из открытых русел методом ЭГДА.	2	-
		Итого по дисциплине	36 (6*)	6 (2*)

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Гидравлика сооружений» в научной библиотеке университета имеются учебники и учебные пособия.

1. Озрокова Л.Б. Учебное пособие по дисциплине «Гидравлика сооружений» для студентов направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» всех форм обучения. Нальчик, ЭИОС КБГАУ, 2022 г – 100 с.

2. Озрокова Л.Б. Учебно-методическое пособие для лабораторных работ по гидравлике сооружений для студентов направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» всех форм обучения. Нальчик, ЭИОС КБГАУ, 2022 г – 119 с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной форме обучения (заочной форме обучения) соответственно **67 (124)** часов, из них **47 (119)** часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 4 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзамену. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ раз-делов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов, очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма самостоятельной работы и контроля
1	1. История развития гидравлики сооружений как науки. 2. Основные виды движения воды в открытом русле. 3. Удельная энергия потока и сечения.	4 (10)	[1], [2]	Подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Подготовка к зачёту. Ответ во время зачёта
2	1. Гидравлически наивыгоднейший профиль. 2. Взаимосвязь элементов живого сечения каналов.	4 (15)	[1], [3]	Подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Подготовка к зачёту. Ответ

	3. Допускаемые скорости воды в каналах.			во время зачёта
3	1. Общая характеристика движения воды в реках и каналах. 2. Общие способы расчёта кривых свободной поверхности. 3. Основные сведения о методе характеристик.	4 (15)	[1], [2], [3-5]	Подготовка к зачёту. Ответ во время зачёта
4	1. Гидравлический прыжок при наличии гасителей. 2. Потери энергии в гидравлическом прыжке. 3. Влияние ряда факторов на длину гидравлического прыжка.	4 (20)	[1], [2]	Подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Подготовка к зачёту. Ответ во время зачёта
5	1. Боковое сжатие при истечении через водослив. 2. Основные параметры истечения через водослив.	6 (20)	[1], [4]	Подготовка к зачёту. Ответ во время зачёта
6	1. Характерные признаки равномерного и неравномерного истечения через водослив с широким порогом. 2. Аэрация потока при истечении через водослив с широким порогом.	4	[1], [4-6]	Подготовка к зачёту. Ответ во время зачёта
7	1. Характерные признаки равномерного и неравномерного истечения через водослив практического профиля полигонального очертания. 2. Факторы, влияющие на значения коэффициентов Шези.	4		Подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Подготовка к зачёту. Ответ во время зачёта
8	1. Местный размыв при отбросе свободной струи. 2. Пульсация скоростей при сопряжении бьефов.	4 (20)		Подготовка к зачёту. Ответ во время зачёта
9	1. Гидравлическая крупность наносов. 2. Скорость распространения фильтрации из каналов.	6 (19)		Подготовка к зачёту. Ответ во время зачёта
	Итого по дисциплине	40 (119)		

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1	1. Введение. Понятие русловой гидравлики. 2. Дифференциальное уравнение равномерного движения в открытом русле. 3. Формы свободной поверхности потоков.	ПК-3 ПК-4	<u>1-ый рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
2	4. Гидравлические прыжки. Виды прыжков.	ПК-3 ПК-4	<u>2-ой рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы,

	5. Водосливы. 6. Водосливы с широким порогом		контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
3	7. Водосливы практического профиля криволинейного очертания. 8. Сопряжение бьефов. Виды гасителей энергии. 9. Фильтрация из каналов и открытых русел.	ПК-3 ПК-4	<u>3-ий рейтинг контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)

6.2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплины.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7. 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины Б1.В.11 «Гидравлика сооружений» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

- **ПК-3** - способен к организации работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения;

- **ПК-4** - способен к организации работ по ведению активного мониторинга природно-техногенных систем, определению их технического и экологического состояния.

В процессе освоения образовательной программы 20.03.02 Природообустройство и водопользование компетенции **ПК-3** и **ПК-4** формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Природообустройство и водопользование»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ПК-3	Б1.В.06 Экологические проблемы водоснабжения и водоотведения Б1.В.07 Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий Б1.В.ДВ.01.01 Групповые водопроводы Б1.В.ДВ.01.02 Локальные системы водоснабжения	4
	Б1.В.08 Технологии водоподготовки и водоочистки Б1.В.09 Водоотведение и очистка сточных вод Б1.В.11 Гидравлика сооружений Б1.В.12 Насосные станции водоснабжения и водоотведения	5
	Б1.В.10 Управление качеством воды ФТД.02 Модернизация процессов водораспределения и водопользования	6
	Б1.О.26 Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений Б1.В.13 Санитарно-техническое оборудование зданий Б1.В.14 Сооружения систем водоснабжения и водоотведения Б1.В.15 Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод	7
	Б1.В.16 Улучшение качества природных вод Б1.В.17 Эксплуатация инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения и обводнение территорий Б1.В.ДВ.03.01 Эксплуатация насосных станций Б1.В.ДВ.03.02 Эксплуатация и модернизация водозаборных сооружений подземных вод Б2.О.04(П) Производственная практика, эксплуатационная Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8
ПК-4	Б1.О.09 Геология и гидрогеология Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная	1
	Б1.О.16 Геосистемы	3

Б1.О.19 Гидравлика Б1.О.21 Мониторинг природно-техногенных систем Б1.В.06 Экологические проблемы водоснабжения и водоотведения Б1.В.ДВ.01.01 Групповые водопроводы Б1.В.ДВ.01.02 Локальные системы водоснабжения	4
Б1.О.23 Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства Б1.В.07 Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий Б1.В.08 Технологии водоподготовки и водоочистки Б1.В.11 Гидравлика сооружений	5
Б1.О.27 Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения Б1.О.30 Общая экология и биология Б1.В.10 Управление качеством воды ФТД.02 Модернизация процессов водораспределения и водопользования	6
Б1.В.13 Санитарно-техническое оборудование зданий Б1.В.14 Сооружения систем водоснабжения и водоотведения Б1.В.15 Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод	7
Б1.В.17 Эксплуатация инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения и обводнение территорий Б1.В.ДВ.03.01 Эксплуатация насосных станций Б1.В.ДВ.03.02 Эксплуатация и модернизация водозаборных сооружений подземных вод Б1.В.ДВ.04.01 Мелиорация водосборов Б1.В.ДВ.04.02 Мелиорация земель Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация – зачёт.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового зачета (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».
- Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Индикаторы достижения компетенций*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно/не зачтено	удовлетворительно/зачтено	хорошо/зачтено	отлично/зачтено
ИД-1 _{ПК-3} Демонстрирует знания и владеет методами организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.	Знать принципы управления количеством и качеством водных ресурсов;	Не знает принципы управления количеством и качеством водных ресурсов	Слабо ознакомлен с основными принципами управления количеством и качеством водных ресурсов	Знает основные принципы управления количеством и качеством водных ресурсов	Отлично разбирается в принципах управления количеством и качеством водных ресурсов, способен составить оперативный план
	Уметь анализировать водохозяйственную информацию;	Не умеет анализировать простую водохозяйственную информацию	Слабо умеет анализировать простую водохозяйственную информацию	Хорошо разбирается в имеющейся водохозяйственной информации	Отлично разбирается в имеющейся водохозяйственной информации
	Владеть навыками: - теоретических и практических методов по обоснованию мероприятий для улучшения режима и состояния рек и водоемов, их проектированию, планированию и реализации.	Не разбирается в теоретических и практических методов по обоснованию мероприятий для улучшения режима и состояния рек и водоемов, их проектированию, планированию и реализации.	Слабо разбирается в теоретических и практических методов по обоснованию мероприятий для улучшения режима и состояния рек и водоемов, их проектированию, планированию и реализации.	Хорошо разбирается в теоретических и практических методов по обоснованию мероприятий для улучшения режима и состояния рек и водоемов, их проектированию, планированию и реализации.	Способен самостоятельно выполнять теоретические и практические решения по обоснованию мероприятий для улучшения режима и состояния рек и водоемов, их проектированию, планированию и реализации.
ИД-2 _{ПК-3} умеет решать задачи связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, об-	Знать вопросы контроля и учета использования водных ресурсов	Не знаком с проблематикой контроля и учета использования водных ресурсов	Слабо ориентируется в вопросах контроля и учета использования водных ресурсов	Способен четко определять основные вопросы контроля и учета использования водных ресурсов	Способен четко сформулировать комплекс работ по эксплуатации инженерных систем, предложить свой вариант решения проблемы

воднения и водоотведения	Уметь анализировать карты водохозяйственного районирования страны;	Не ориентируется в картах водохозяйственного районирования, не способен решать гидравлические задачи	Частично разбирается в водохозяйственных картах, допускает ошибки при решении прикладных задач по гидравлике сооружений	Хорошо разбирается в водохозяйственных картах, допускает ошибки при решении прикладных задач по гидравлике	Отлично ориентируется в картах водохозяйственного районирования инженерных систем, самостоятельно решает поставленные задачи
	Владеть навыками: выполнения расчетов и проектирования параметров сооружений и мероприятий для улучшения режима и состояния рек и водоемов.	Не знает практически никаких параметров сооружений и конструкций, не способен решать простые задачи по водообеспечению	Владеет навыками выполнения практических гидравлических расчетов на начальном уровне, слабо разбирается в гидротехнических сооружениях и конструкциях	Неплохо владеет навыками выполнения практических гидравлических расчетов, слабо разбирается в гидротехнических сооружениях и конструкциях	Владеет навыками выполнения практических гидравлических расчетов на высоком уровне, отлично разбирается в гидротехнических сооружениях и конструкциях
ИД-1 _{ПК-4} демонстрирует знания и владеет методами организации работ по ведению активного мониторинга природно-техногенных систем, определению их технического и экологического состояния	Знать нормативную и техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту мелiorативных объектов	Знать: требования нормативно-технических документов к продукции строительной индустрии.	Не знает требования нормативно-технических документов к продукции строительной индустрии.	Частично знает требования нормативно-технических документов к продукции строительной индустрии.	На достаточном уровне знает требования нормативно-технических документов к продукции строительной индустрии.
	Уметь выполнять расчет водопотребления и водоотведения коммунальных и промышленных предприятий;	Уметь: оценивать соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов.	Не умеет: оценивать соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов.	Частично умеет: оценивать соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов.	Умеет фрагментарно оценивать соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов.
	Владеть навыками проектирования систем подачи и отвода воды в различных условиях и отраслях народного хозяйства.	Владеть: методами оценки соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов	Не владеет: методами оценки соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов.	Не в полной мере владеет: методами оценки соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов	На достаточном уровне владеет: методами оценки соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов

ИД-2 _{ПК-4} умеет применять в практической деятельности знания методов организации работ по ведению активного мониторинга природно-техногенных систем, определению их технического и экологического состояния	Знать: мероприятия по экономии водных ресурсов и поддержанию качества вод;	Знать: современные информационные, компьютерные и сетевые технологии для сбора, систематизации и анализа исходных данных для метрологического обеспечения технологических процессов, процессов контроля качества в строительстве.	Не знает: современные информационные, компьютерные и сетевые технологии для сбора, систематизации и анализа исходных данных для метрологического обеспечения технологических процессов, процессов контроля качества в строительстве.	Частично знает: современные информационные, компьютерные и сетевые технологии для сбора, систематизации и анализа исходных данных для метрологического обеспечения технологических процессов, процессов контроля качества в строительстве.	На достаточном уровне знает: современные информационные, компьютерные и сетевые технологии для сбора, систематизации и анализа исходных данных для метрологического обеспечения технологических процессов, процессов контроля качества в строительстве.
	Уметь: рассчитать экономический ущерб от сброса в водный объект загрязненных и нормативно очищенных сточных вод;	Уметь: использовать информационные технологии, моделирование и современную технику в строительстве.	Не умеет: использовать информационные технологии, моделирование и современную технику в строительстве.	Частично умеет: использовать информационные технологии, моделирование и современную технику в строительстве.	Умеет фрагментарно: использовать информационные технологии, моделирование и современную технику в строительстве.
	Владеть навыками: составления плана природоохранных мероприятий предприятия;	Владеть навыками: выполнения теоретических и экспериментальных исследований для расчетных обоснований принятых методов и с учетом основных требований информационной безопасности.	Не владеет навыками: выполнения теоретических и экспериментальных исследований для расчетных обоснований принятых методов и с учетом основных требований информационной безопасности.	Не в полной мере владеет навыками: выполнения теоретических и экспериментальных исследований для расчетных обоснований принятых методов и с учетом основных требований информационной безопасности.	На достаточном уровне владеет навыками: выполнения теоретических и экспериментальных исследований для расчетных обоснований принятых методов и с учетом основных требований информационной безопасности.

Для допуска к зачёту студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к зачёту. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Для допуска к экзамену студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее 40 баллов. Если эта сумма меньше 30 баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна 30, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до 40 баллов.

На экзамене студент может получить 20 – 40 баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на 10 баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее 20, то студенту выставляется 0 баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает 40-48 баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные 20-40 баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) <i>(зачтено)</i>	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) <i>(зачтено)</i>	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) <i>(зачтено)</i>	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно) <i>(не зачтено)</i>	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки Результатов освоения индикаторов достижения компетенции ИД-1пк-3, ИД-2пк-1, ИД-1пк-4, ИД-2пк-4 в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Примерная тематика рефератов.

Учебным планом рефераты не обозначены.

7.3.2. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Тестовые задания

1. Количество жидкости, проходящее через живое сечение за единицу времени называется:

- 1) расход; 2) объем; 3) напор.

2. Параметр кинетичности определяется как:

$$1) \Pi_k = \frac{\alpha Q^2 B}{g \omega^3}; \quad 2) \Pi_k = \frac{h \omega^2 g}{Q^2}; \quad 3) \Pi_k = \frac{Q^2 g h}{\omega^2}.$$

3. Расстояние по вертикали от дна до свободной поверхности называется:

1) уклон; 2) напор; 3) смоченный периметр.

4. Русла, в которых основные геометрические параметры потока остаются постоянными по всей длине, называются:

1) равномерными; 2) условными; 3) призматическими.

5. По какой из указанных формул определяется критерий Рейнольдса:

$$1) R_e = \nu \omega; \quad 2) R_e = \frac{\nu d}{\nu}; \quad 3) R_e = \frac{\omega d}{h}.$$

6. Расходная характеристика определяется как:

$$1) K = \omega C \sqrt{R}; \quad 2) K = R I \sqrt{\omega Q}; \quad 3) C = Q i \sqrt{R}.$$

7. Состояние потока, при котором $h < h_{кр}$, считают:

1) переходным; 2) бурным; 3) спокойным.

8. Наименьшее значение средней скорости движения жидкости, при которой поток способен транспортировать без осаждения находящиеся в нем наносы, называется:

1) незаиляющей; 2) неразмывающей; 3) переходной.

9. Глубина потока, при которой удельная энергия сечения для заданного расхода в данном русле достигает минимального значения, называется:

1) нормальной; 2) критической; 3) переходной.

10. Для прямоугольного русла критическая глубина определяется по формуле:

$$1) h_{кр} = \frac{1 + \alpha m g}{Q}; \quad 2) h_{кр} = \sqrt[3]{\frac{\alpha q^2}{g}}; \quad 3) h_{кр} = \frac{\omega}{\chi}$$

11. Какой тип волны указан на рисунке:

1) волна спада; 2) волна подпора; 3) обратная волна.



12. Состояние потока, при котором соотношение глубин $h > h_{кр}$, считают:

1) бурным; 2) спокойным; 3) бурным.

13. Сечение, все точки которого нормальны по отношению к направлению движения потока жидкости, называется:

1) живым; 2) критическим; 3) экстремальным.

14. Длина линии, по которой жидкость в живом сечении соприкасается с твердыми поверхностями, ограничивающими поток, называется:

1) гидравлическим радиусом; 2) смоченным периметром; 3) напором.

15. Для трапецидального русла площадь живого сечения определяется по формуле:

1) $\omega = (b+mh)h$; 2) $\omega = 2mh+b$; 3) $\omega = 2bh \cdot m$.

16. Формула Агроскина для определения коэффициента Шези имеет вид:

1) $C = \frac{1}{n} + 17,72 \lg R$; 2) $C = Rm + h$; 3) $C = \frac{1}{n} + R$.

17. Сечение канала, в котором при заданной площади живого сечения пропускная способность будет наибольшей, называется:

1) условным; 2) критическим; 3) гидравлически наивыгоднейшим.

18. Твердые частицы грунта, переносимые водными потоками, называются:

1) наносы; 2) фракции; 3) мусор.

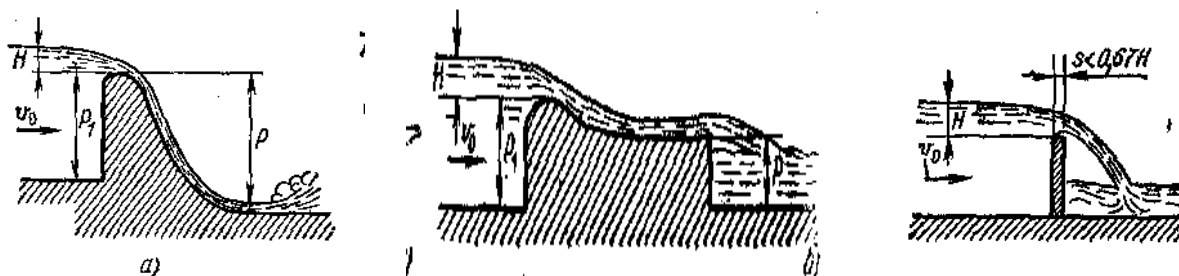
19. Состояние потока, при котором соотношение глубин $h = h_{кр}$, считают:

1) бурным; 2) спокойным; 3) бурным.

20. Явление в русле, при котором на относительно коротком участке происходит резкое скачкообразное увеличение глубины, называется:

1) гидравлический скачок; 2) гидравлический прыжок; 3) кавитация.

21. Укажите водослив с тонкой стенкой.



22. Движение потока жидкости, при котором расход, глубина, форма и площадь живого сечения, шероховатость постоянны, называется:

1) критическим; 2) равномерным; 3) идеальным.

23. Расходная характеристика при равномерном движении определяется по формуле:

1) $K = \omega_0 C_0 \sqrt{R_0}$; 2) $K = R_0 C_0 \sqrt{I}$; 3) $K = \omega_0 R_0 \sqrt{Q}$

24. Сооружение в преграде, через которое происходит перелив воды, называется:

1) водосброс; 2) водослив; 3) коллектор.

25. Формула Томсона для определения расхода водослива – водомера имеет вид:

1) $Q = H \cdot \omega$; 2) $Q = 1,4H^{5/2}$; 3) $Q = 2,5P$.

26. Модель жидкости, не существующей в природе и не обладающей свойствами реальной жидкости, называется:

1) примерная жидкость; 2) произвольная жидкость; 3) идеальная жидкость.

27. Соотношение длины порога с напором для водослива с широким порогом:

1) $2 < S < 10$; 2) $1 < S < 6$; 3) $S/H > 10$.

28. Разность отметок уровня воды в верхнем бьефе и верхней точке гребня водослива называется:

1) пьезометрический напор; 2) абсолютный напор; 3) геометрический напор.

29. Свойство жидкости создавать в месте соприкосновения ее с окружающей ее твердой поверхностью силы трения, направленные по касательной, называется:

1) сплошность; 2) вязкость; 3) текучесть.

30. Если поток жидкости в сжатом сечении не испытывает влияния со стороны нижнего бьефа, такое истечение называется:

1) свободным; 2) сжатым; 3) бурным.

31. Наибольшее значение средней скорости движения воды, при которой поток не может вызвать недопустимого для нормальной эксплуатации размыва русла, называется:

1) допустимой критической; 2) допустимой неразмывающей; 3) условной.

32. Боковое сжатие в открытом русле происходит, когда ширина русла и ширина водослива:

1) равны между собой; 2) ширина русла больше ширины водослива.

33. Разность уровней между верхним и нижним бьефом (при глубине h_0) называется:

1) потери напора; 2) геометрический перепад; 3) пьезометрический перепад.

34. Движение воды в пористой среде под действием силы тяжести называется:

1) напором; 2) течением; 3) фильтрацией.

35. Формула расхода через водослив имеет вид:

1) $Q = \omega gh$; 2) $Q = mb\sqrt{2gH_0^{3/2}}$; 3) $Q = \rho gh$.

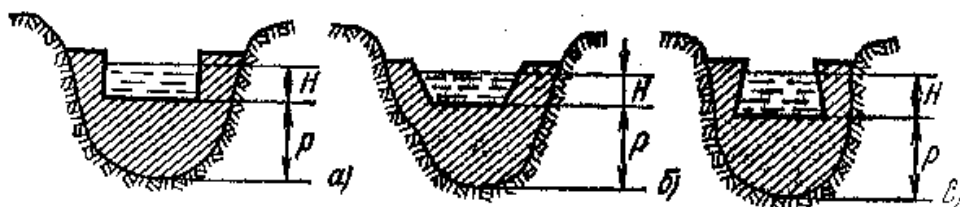
36. Режим движения жидкости, при котором происходит вихревое перемешивание слоев, называется:

1) ламинарным; 2) турбулентным; 3) русловым.

37. Кривая свободной поверхности, непрерывно и плавно увеличивающаяся, называется:

1) глубинной; 2) донной; 3) кривой подпора.

38. Укажите на рисунке канал трапециевидального сечения:



39. Устройства, позволяющие осуществить сопряжение бьефов в виде надвинутого гидравлического прыжка, называется:

1) гаситель энергии; 2) водосброс; 3) водослив.

40. Смоченный периметр в прямом русле определяется как:

1) $\chi = b+2h$; 2) $\chi = h+b$; 3) $\chi = Q/h$.

41. Глубина потока в открытом русле, соответствующая равномерному движению, называется:

- 1) свободной; 2) нормальной; 3) абсолютной.

42. В случае, если бытовая глубина в нижнем бьефе h_6 больше, чем высота водослива со стороны нижнего бьефа, имеет место:

- 1) быстрое течение; 3) критический уклон; 3) подтопление.

43. Воздействие жидкости при истечении из-под затворов называется:

- 1) потенциальными; 2) постоянными; 3) гидродинамическими.

44. Пористость грунтов определяется по формуле:

- 1) $m = W_n / W$; 2) $m = W / W_n$; 3) $m = W_n \cdot W$.

45. По какой из указанных формул определяются потери напора в совершенном гидравлическом прыжке:

$$1) h_{TP} = \frac{(h'' - h')^3}{4h' \cdot h''}; \quad 2) h_{TP} = \frac{h'h''}{4h' + h''}; \quad 3) h_{TP} = (h' + h'')^2$$

7.3.3. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1-й рейтинг - контроль

1. Дифференциальное уравнение установившегося плавно изменяющегося движения жидкости.
2. Общие сведения о характере движения воды в открытых руслах.
3. Установившееся плавно изменяющееся движение жидкости в открытых руслах.
4. Дифференциальное уравнение установившегося плавно изменяющегося движения жидкости.
5. Неравномерное движение воды в открытых руслах.
6. Критический уклон и его определение.
7. Гидравлические элементы живого сечения канала. Нормальная глубина и ее определение.
8. Спокойные и бурные потоки.
9. Критическая глубина. Расчет критической глубины.
10. Параметр кинетичности. Уравнение критического состояния потока.
11. Удельная энергия потока и удельная энергия сечения.
12. Спокойные и бурные потоки.

2-й рейтинг – контроль.

1. Анализ форм свободной поверхности в призматических руслах при $i > 0$.
2. Неравномерное движение воды в открытых руслах.
3. Основные типы задач при расчете каналов.
4. Гидравлический прыжок. Общие сведения и виды гидравлического прыжка.
5. Уравнение совершенного гидравлического прыжка.
6. Прыжковая функция и ее график.
7. Длина гидравлического прыжка.
8. Потери энергии в гидравлическом прыжке.
9. Водосливы. Общие сведения и классификация водосливов.
10. Формула расхода через водослив практического профиля криволинейного очертания. Учет бокового сжатия и подтопления.
11. Истечение из-под затвора. Виды истечения. Вертикальное сжатие струи. Сжатая глубина. Коэффициент сжатия.

3-й рейтинг – контроль.

1. Виды истечения из-под затвора. Свободное истечение из-под плоских и криволинейных затворов.
2. Назначение и виды сопрягающих сооружений.
3. Схемы и режимы сопряжения бьефов.
4. Донный режим сопряжения.
5. Виды гасителей энергии и их назначение.
6. Расчет водобойного колодца.
7. Расчет водобойной стенки.
8. Определение сжатой глубины в сжатом сечении за гидротехническим сооружением.
9. Расчет сопряжения бьефов при отсутствии гасителей энергии.
10. Основные понятия о взвесенесущих потоках. Допускаемые скорости течения воды в каналах.
11. Наносы. Виды наносов. Гидравлическая крупность наносов.
12. Турбулентная и ламинарная фильтрация. Линейный закон фильтрации.
13. Движение грунтовых вод. Виды движения грунтовых вод. Скорость фильтрации. Коэффициент фильтрации.

7.3.4. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Какие русла называются непризматическими, какие – призматическими?
2. Какое русло называется открытым?
3. Что такое гидравлический уклон?
4. Что такое продольный уклон русла и как он определяется?
5. Назовите основные параметры открытого русла.
6. Какой уклон называется критическим?
7. Какое движение называется равномерным?
8. Какое движение считается неравномерным?
9. Укажите взаимосвязь между расходом, скоростью и живым сечением потока.
10. Какой профиль считается гидравлически наивыгоднейшим?
11. Как происходит распределение скоростей по поперечному профилю канала прямоугольного сечения?
12. Что называется свободной поверхностью?
13. Что называется свободным напором?
14. Что такое прямой и обратный уклон русла?
15. Какое движение называется неустановившимся?
16. Что называется наносами? Их классификация.
17. Что такое гидравлическая крупность наносов?
18. Что называется гидравлическим прыжком?
19. Какие виды прыжков бывают?
20. Что такое волна, тело волны, фронт волны?
21. Что такое водослив?
22. По каким признакам классифицируют водосливы?
23. Что такое коэффициент Шези?
24. Укажите условие бокового сжатия в русле.
25. Что такое водослив-водомер? Его назначение.
26. Что такое тарировка? Как выполняется?
27. Какой водослив называется водосливом с тонкой стенкой? С широким порогом? Практического профиля?
28. В чем заключается условие подтопления водослива? Как водослив работает в подтопленном режиме?
29. Как влияет подтопление на истечение через водослив?

30. Формула расхода через водослив.
31. Что такое водосливная грань?
32. Как происходит истечение через водослив практического профиля?
33. Для чего нужны координаты Кригера – Офицера?
34. Что такое сжатая глубина? Где находится сжатое сечение?
35. Условие бокового сжатия.
36. Что такое профилирующий напор?
37. Какой бьеф считается верхним, какой – нижним?
38. Для чего необходимо сопряжение бьефов?
39. Для чего нужны гасители энергии? Какие они бывают?
40. Какие режимы сопряжения бьефов бывают?
41. Что такое перепад?
42. Какой гидравлический прыжок может устанавливаться в водобойном колодце и от чего это зависит?
43. Чем объясняется образование перепада Δz при выходе потока из водобойного колодца в отводящее русло?
44. Что такое фильтрация? Какие виды бывают?
45. В чем заключается метод ЭГДА?
46. Какие грунты называются однородными, какие – изотропными?
47. Что такое пористость? Что такое трещиноватость?

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. **Чугаев, Р.Р.** Гидравлика (техническая механика жидкости) [Текст]: учебник для студ. гидротехнических спец. вузов/Р.Р.Чугаев.-6 -е изд. репринтное. – М.:Издательский Дом «Бастет», 2013. – 672с.
2. **Артемьева, Т.В.** Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/Т.В. Артемьева, С.П. Стесин, Т.М. Лысенко, А.Н. Румянцева//под. ред. С.П. Стесина-4-е изд; стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.-336с.
3. **Ухин, Б.В.** Гидравлика [Текст]: учебник для студ. средних спец. завед. по «Водоснабжение и водоотведение»/Б.В.Ухин, А.А.Гусев.-М.:ИНФРАВ-М, 2012.-432 с.
4. **Лапшев, Н.Н.** Гидравлика [Текст]: учебник для вузов/Н.Н.Лапшев.-2-е изд., испр.-М.: Изд.ц.Академия, 2008.-272с.

Дополнительная литература:

5. **Штеренлихт, Д.В.** Гидравлика [Текст]: учебник для вузов. В 2-х кн.: 1 кн./Д.В. Штеренлихт- М: Энергоатомиздат, 1991.-367с.
6. **Штеренлихт, Д.В.** Гидравлика [Текст]: учебник для вузов. В 2-х кн.: 2 кн./Д.В. Штеренлихт- М: Энергоатомиздат, 1991.-367с.
7. **Шевелев, Ф.А.** Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб [Текст]: Справочное пособие / Ф.А. Шевелев, А.Ф. Шевелев- 10-е изд. Дополненное. - М.:Издательский дом «Бастет», 2014.-384с.
8. **Кушаева, Е.А.** Журнал для лабораторных работ по гидравлике для студентов направления 110800 Агроинженерия (Текст)/Е.А. Кушаева, Л.Б. Озрокова Нальчик: КБГАУ - 2012 г.

9. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы 2025 - 2026 уч.г.

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, запи-

сывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к лабораторным занятиям.

Для подготовки и выполнения лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Инженерная геология»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет-источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за **три** точки – **30** баллов).

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом вовремя, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.).

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, знакомятся с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе. Они получают задания и объяснение как пользоваться методическими указаниями по выполнению лабораторных работ, которые имеются в наличии в научной библиотеке ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;

- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Гидравлика сооружений» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается сдачей зачёта.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Гарант

ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025Г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26ЕС-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm
Агроакадемсеть- базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Лаборатория № 154 для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук
2.	Лабораторный практикум	Лаборатория № 154 для проведения лабораторных занятий	Доска аудиторная, специализированная мебель, материалы для проведения лабораторных занятий

3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютер с выходом в интернет
----	------------------------	---	---